

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42366

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

A 6 3 F 9/02

A 6 3 F 9/02

A

G 0 6 F 3/033

3 5 0

G 0 6 F 3/033

3 5 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-199730

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 層本 純一

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

(72) 発明者 松下 伸行

神奈川県横浜市保土ケ谷区星川2-16-1-1017

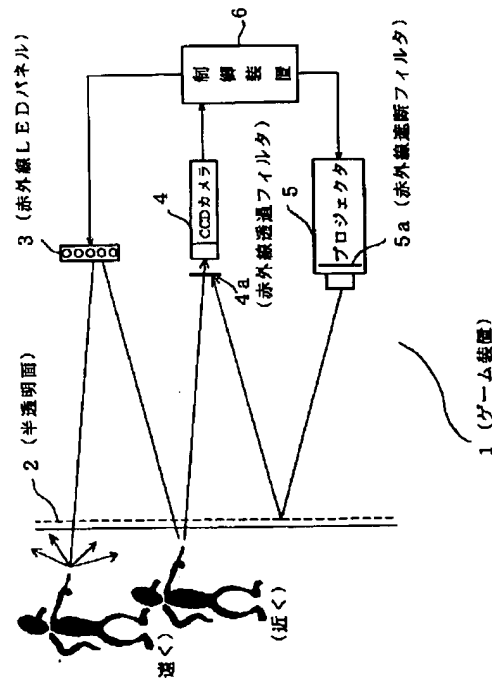
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置

(57) 【要約】

【課題】ユーザが全身を使って健康的に行うことができるゲーム装置の提供。

【解決手段】半透明面2の背面側に対して、赤外線光を照射する赤外線LEDパネル3と、半透明面2側から入射してくる赤外線光のみを撮像するCCDカメラ4と、半透明面2に対して画像(赤外線光を含まない)を投影表示するプロジェクタ5を設ける。ユーザが半透明面2の前面側で操作を行うと赤外線反射光量が変わるので、制御装置6では、CCDカメラ4の撮像信号に基づいて反射光量の変化を検出画像情報として検出し、この画像情報に基づいて得られる操作情報によってゲーム装置1の入力操作を行えるようにした。これにより、ユーザが全身を使って健康的に行うことができる様々なコンピュータを利用したゲームを提供することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半透明面と、

上記半透明面側の方向から入射する所定の波長帯域の光又は電磁波のみを像として捉える撮像手段と、
上記撮像手段から入力された撮像信号に基づいて、上記半透明面に対して与えられた操作が反映される検出用画像情報を生成し、この検出用画像情報に基づいて識別した操作情報に基づいて所要の制御処理を実行する制御処理手段と、

上記撮像手段が撮像すべき光又は電磁波の波長帯域を含まない可視光による画像を上記半透明面に対して投影表示可能に設けられる投影表示手段とを備え、

上記制御処理手段は、上記操作情報に基づいて、所定の規則に従って表示形態が変化するゲーム用画像を投影表示させるための、上記投影表示手段に対する表示制御を実行可能に構成されていることを特徴とするゲーム装置。

【請求項2】 上記撮像手段が受像すべき所定の波長帯域の光又は電磁波を上記半透明面に対して輻射する輻射手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載のゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インタラクティブな入出力が可能な表示システムを利用したゲーム装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばコンピュータ装置などでは、様々なプログラムやアプリケーションなどのもとで行うことができる各種ゲームがある。このようなゲームは、一般にユーザがコンピュータ装置のモニタ画面を見ながらマウスやキーボードあるいは専用のジョイスティック等の入力装置を操作することによって楽しむことができるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したようなコンピュータ装置等を利用したゲームは、一般に屋内でしかも比較的小さいコンピュータ装置のモニタ画面を凝視した状態で行われるため、長時間ゲームを行った場合はユーザの目に負担がかかるという欠点があった。また、入力操作は、上記したようなマウスやキーボード或はジョイスティックなどの入力装置を単に指先だけで操作するため、体を動かす機会があまりなく健康的でない。

【0004】そこで本発明は、例えばユーザの目に負担がかからない程度の比較的大画面のモニタ装置を用いて、しかもユーザが健康的に全身を動かして行うことができるようなゲーム装置を比較的簡易な構成により提供することを目的とする。

【0005】

2

【課題を解決するための手段】本発明は上記した課題を考慮して、半透明面と、この半透明面側の方向から入射する所定の波長帯域の光又は電磁波のみを像として捉える撮像手段と、この撮像手段から入力された撮像信号に基づいて、半透明面に対して与えられた操作が反映される検出用画像情報を生成し、この検出用画像情報に基づいて識別した操作情報に基づいて所要の制御処理を実行する制御処理手段と、撮像手段が撮像すべき光又は電磁波の波長帯域を含まない可視光による画像を半透明面に対して投影表示可能に設けられる投影表示手段とを備え、制御処理手段は、操作情報に基づいて、所定の規則に従って表示形態が変化するゲーム用画像を投影表示させるための、投影表示手段に対する表示制御を実行可能に構成されている。

【0006】上記構成においては、例えば半透明面に近づいた物理的対象によって撮像手段に入射する光又は電磁波の状態が変化するのであるが、本発明ではこのような光又は電磁波の状態変化を画像情報として捉えることになる。そして、このようにして得られる撮像情報を操作情報としている。つまり、半透明面の付近において何らかの物理的対象を近づけたり動かしたりすることによって操作情報を与えることができるようにしている。また、この半透明面に対して投影表示手段から画像を投影表示することができるようにしている。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態としてのゲーム装置について説明する。なお、以降の説明は次の順序で行う。

<1、ゲーム装置の構成及び操作情報の検出動作>

<2、ボールラリーゲーム>

<3、射的ゲーム(第1例)>

<4、射的ゲーム(第2例)>

<5、他の実施の形態としてのゲーム装置の構成>

【0008】<1、ゲーム装置の構成及び操作情報の検出動作>先ず、図1～図6を参照して、本発明の実施の形態としてのゲーム装置の構成例及び基本的な操作情報の検出動作について説明する。図1は、本実施の形態としてのゲーム装置の構成例を概念的に示したものである。この図に示すゲーム装置1は、半透明面2、赤外線発光ダイオード素子(LED:Light Emitted Diode)パネル3、CCD(Charge Coupled Device)カメラ4、プロジェクタ5、及び制御装置6を備えて構成される。赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4、及びプロジェクタ5は半透明面2の背面側に対して設けられる。

【0009】半透明面2は、例えば透明なガラス板に対してトレーシングペーパーのような見え方をする半透明膜を貼り合わせる、あるいは磨りガラスのような半透明の性質を有するものを利用するなどして形成され、後述するようにして当該ゲーム装置1における操作パネルと表示パネルとの両者の機能を併せ持つ。赤外線LEDパ

ネル3は、例えばパネル面に対して多数の赤外線LEDが集散的に配列されることによって構成され、上記赤外線LEDから発光出力される赤外線光が半透明面の背面全体に対して照射されるように設けられる。上記赤外線LEDは制御装置6によって定常的に赤外線を発光するように駆動される。なお、赤外線LEDパネル3としては、発光出力される赤外線光が半透明面2全体に対して照射されるのに充分な数の赤外線LEDが設けられればよい。また、後述するように、初期の赤外線画像に対する現在の赤外線画像の差分に基づいて半透明面2側から反射してくる画像情報を得るようにされることから、半透明面2全体に対して照射される赤外線光量が一律であるべき必要もない。従って赤外線LEDパネル3のサイズは、半透明面2よりもはるかに小さいもので済ませることができる。

【0010】CCDカメラ4は、撮像素子としてCCDを用いたカメラ装置であり、この場合には、半透明面2に映る画像光として赤外線光の成分のみを撮像することにより、半透明面2に対して行われた操作を画像情報として認識するために設けられる。このため、CCDカメラ4の光学系の部位に対しては、赤外線領域の波長帯域のみを透過する赤外線透過フィルタ4aが設けられる。また、CCDカメラ4により撮影されるアングルとして半透明面2全体が含まれるようにその配置位置が設定される。

【0011】プロジェクタ5は、制御装置6から供給される画像情報に基づいて、可視光による画像光を半透明面2の背面に対して投影表示する。例えばユーザは、半透明面2に投影表示されたプロジェクタ5の画像を、半透明面2の前面側から観察することができる。ここで、プロジェクタ5の光学系には赤外線領域の波長を遮断する赤外線遮断フィルタ5aが設けられているが、これにより、半透明面2に投影表示される画像光には赤外線が含まれなくなるため、プロジェクタ5の投影画像は、CCDカメラ4からは不可視となる。

【0012】制御装置6は、例えばマイクロコンピュータを備えて構成され、CCDカメラ4から供給される撮像信号から画像情報(映像データ)を得て、更にこの画像情報をもとに操作情報を得る。そして、この操作情報に基づいて、例えばプロジェクタ5により半透明面2に表示させる画像に関する表示制御を実行する他、各種所要の制御処理を行う。また、赤外線LEDパネル3の赤外線LEDの発光駆動を行う。なお、上記赤外線LEDパネル3、CCDカメラ4及びプロジェクタ5の配置位置は、それぞれが果たすべき役割が充分機能することを考慮して設定されればよい。

【0013】図2は、上記制御装置6の内部構成例を示すブロック図である。この図に示す制御装置6において、LED駆動部10は、赤外線LEDパネル3に設けられた複数の赤外線LEDを発光駆動するための回路部

位である。画像入力部11は、CCDカメラ4から供給された撮像信号について所要の信号処理を施すことによって映像信号を生成して入力画像処理部12に供給する。つまり、画像入力部11では、半透明面2側からCCDカメラ4を介して入射してきた赤外線光を映像情報として出力する。

【0014】入力画像処理部12では、例えば画像入力部11から供給された映像信号をデジタル信号による映像信号データに変換する。入力画像処理部12においては、この映像信号データに基づいて得られる「画像情報(例えばフレーム単位の映像データ)」を利用して所要の解析処理等を実行することで、半透明面2に対して行われた操作情報を得るようにされる。ここで画像情報に基づいて得られる操作情報としては、例えば、半透明面2に対して操作を行っている操作体の画像上の位置(座標)や画像の信号レベルなどが用いられる。この操作情報はデータベース駆動部14に伝送される。また、上記映像信号データは、画像合成部17に対しても供給可能とされている。

【0015】しきい値制御部13は、入力画像処理部12にて実行される操作情報に関する処理に必要なしきい値を設定して入力画像処理部12に伝送する。上記入力画像処理部12では、しきい値制御部13において設定されるしきい値を利用して画像情報について解析を行うなど所要の処理を実行することで操作情報を得る。また、本実施の形態では後述するようにして入力画像データのフレーム差分を算出することにより、現在の半透明面2の画像状態(検出画像情報)を得るようにされるが、フレーム差分演算に利用する基準値(基準画像入力レベル)等の情報も、後述するようにして、しきい値制御部13に格納されるものとする。

【0016】データベース駆動部14は、入力画像処理部12により得られた操作情報を取り込み、この操作情報に基づいて適宜所要の処理を実行する。この際、データベース駆動部14が実行すべき制御処理に必要なプログラムデータはデータベースメモリ15に格納されており、データベース駆動部14は、このデータベースメモリ15に格納されたプログラムデータに基づいて所要の制御処理を実行することになる。特に、本実施の形態では後述する各種ゲームの処理を実行するためのゲームプログラムがデータベースメモリ15に格納されることになる。

【0017】画像生成部16は、データベース駆動部14の制御によって、必要な画像データ(デジタル信号による映像信号データ)を生成して画像合成部17に出力する。画像合成部17においては、必要があれば上記画像生成部16から供給された映像信号データに対して、入力画像処理部12から供給された映像信号データを合成してRGB信号生成部18に対して出力する。RGB信号生成部18では、上記画像合成部17から供給され

た映像信号データについて、例えばアナログによるRGB信号に変換してプロジェクタ5に対して出力する。これにより、プロジェクタ5からは、半透明面2に対して行われる操作にตอบสนองした映像による画像光が半透明面2に対して照射出力されることになる。

【0018】上記したように、本実施の形態とされるゲーム装置では、半透明面2が入力操作部として機能する。そこで、先ず上記構成による本実施の形態のゲーム装置1における基本的な入力操作情報の検出方法について説明する。上記した図1に示す半透明面2全体に対しては、その背面から赤外線LEDパネル3により赤外線光が照射されるのであるが、この赤外線光は半透明面2が半透明であることから、全ての赤外線光が半透明面2を通過するのではなく、幾分かの赤外線光が半透明面2の作用によって反射されることになる。そして、本実施の形態においては半透明面2に対して何も操作が行われていないとされる状態のもとで、半透明面2にて反射される赤外線光をCCDカメラ4により撮像し、これにより得られる映像信号データの初期レベルを「基準入力画像レベル」として記憶する。この基準入力画像レベルは、入力された映像信号データに基づいて例えば1フレームにおける画素ごとの信号レベルを検出することにより行うようにすればよい。この検出処理は、入力画像処理部12により行われるものとされる。このようにして検出された基準入力画像レベルの情報はしきい値検出部13に伝送され、ここで保持されることになる。

【0019】上記基準入力画像レベルの検出処理は、例えば図3のフローチャートに示すものとなる。この図に示すように、先ず入力画像処理部12では、ステップS101において、CCDカメラ4から画像入力部11を介して供給された映像信号から得られる1フレーム分の画像データに基づいて、上述のようにして画素ごとに信号レベルを検出し、この検出結果を基準入力画像レベルL_{int}として得る。なお、具体的には画素ごとの輝度信号成分のレベルを検出してこれを基準入力画像レベルL_{int}とすることが考えられる。入力画像処理部12は、続くステップS102において、上記基準入力画像レベルL_{int}をしきい値制御部13に伝送して記憶させるように処理を実行する。

【0020】なお、基準入力画像レベルL_{int}を検出してしきい値制御部13に記憶させる処理（上記図3に示す処理動作）は、例えば当該ゲーム装置1の電源オン時などに実行させたり、あるいは何らかのユーザの指示によって必要なときに基準入力画像レベルL_{int}を更新させるように構成することが考えられる。

【0021】上記のようにして基準入力画像レベルL_{int}の情報が保持された状態のもとで、操作情報として扱われる画像情報は次のようにして得るようにされる。図4は、操作情報のもととなる画像情報（以下、この「画像情報」については特に「検出画像情報」という）

を得るための入力画像処理部12の処理動作を示すフローチャートである。この場合、入力画像処理部12は、先ずステップS201において現在の入力画像レベルL_{prs}を検出する処理を実行する。ここでいう入力画像レベルL_{prs}は、現在においてCCDカメラ4により撮像された、赤外線光に基づく半透明面2の画像についてのフレーム単位のデータであり、このフレーム単位の画像データにおける画素ごとの信号レベルを検出して得られる情報である。

【0022】続いて、入力画像処理部12はステップS202において、基準入力画像レベルL_{int}と上記現在の入力画像レベルL_{prs}の差分を演算する（ $L = L_{prs} - L_{int}$ ）ことによって差分入力画像レベルLを算出する。具体的には、基準入力画像レベルL_{int}と上記入力画像レベルL_{prs}として得られたデータ値を、同一位置の画素ごとに差分を求めることによって差分入力画像レベルLを得るようにされる。従って、差分入力画像レベルLとしては、常に基準入力画像レベルL_{int}に対する現在の入力画像レベルL_{prs}との信号レベル差が画素ごとに得られることになる。そして、入力画像処理部12は、ステップS203に進み、上記差分入力画像レベルLに基づいて、現在の検出画像情報（フレーム単位で画素ごとのレベル情報を有する形式の映像データ）を生成するようにされる。

【0023】上記のごとき検出画像情報の検出動作を、実際のユーザの半透明面2の前面側での動きと共に説明する。例えばユーザは、半透明面2の前面側において赤外線を反射可能な何らかの物体を利用して半透明面2の前面側において操作を行うようにするのであるが、ここでは、説明の簡単のためにユーザ自身の指や身体を用いることとする。ここで、例えば図1に示すように半透明面2の前面側においてユーザが半透明面2から遠く離れた距離にいるときには、例えば半透明面2を通過してユーザの身体に反射するとされる赤外線光量は少ないことから、そのほとんどが半透明面2の前面から背面を通過して戻ることではない。このとき、上述した基準入力画像レベルL_{int}と上記現在の入力画像レベルL_{prs}とは同等であり、入力画像処理部12では、差分入力画像レベルLとしてほぼ0であると検出することになる。つまり、差分入力画像レベルLに基づいて生成される検出画像情報としては、初期状態と同様の変化の無いとされる状態が得られることになる。

【0024】ここで、例えば上記の状態からユーザが徐々に半透明面2に対して近づいていったとすると、半透明面2を通過してユーザの身体に反射する赤外線光のうち、半透明面2を通過して背面側に到達する光量が次第に増加していくことになる。この状態を、入力画像処理部12からみた場合には、ユーザの身体に対応する画像部分の基準入力画像レベルL_{int}に対する現在の入力画像レベルL_{prs}のレベルが徐々に増加していく状態

として捉えられる。これに応じて、検出画像情報としては算出される差分入力画像レベルLに応じて、半透明面2に接近するユーザの姿が徐々に捉えられていくことになる。

【0025】そして、半透明面2に対して例えばユーザの体が非常に接近した状態（しきい値の設定にもよるが例えば半透明面2から30cm以内）では、その人体に反射した赤外線光がほとんど半透明面2を通過して背面側に到達することになるので、その身体形状がより鮮明な状態の検出画像情報が生成されることになる。

【0026】また、ここでユーザがその身体を半透明面2からある程度距離を置いた状態で、例えば自身の指を手前にかざして半透明面2の非常に近い位置においたとする。この場合、半透明面2に近接するユーザの指は他の身体部分よりも多くの赤外線光を反射するため、入力画像処理部12において得られる画像情報としては、ユーザの指にあたる位置の画像領域のレベルが高く、その背景となる部分においてユーザの身体部分にあたる位置の画像領域のレベルは半透明面2からの距離に応じて弱くなることになる。そして、例えばこの状態のもとで、しきい値制御部13にて設定された所定のしきい値と検出画像情報とを比較すれば、容易にユーザの指にあたる部分のみの画像を背景から分離させることが可能であり、同様にしきい値の設定によっては、半透明面2から離れた距離にあるユーザの身体部分のみを抽出した画像情報を得ることも可能である。このようなしきい値は、前述のように実際に必要とされる条件に応じた値がしきい値制御部13において設定されるものである。

【0027】このようにして、半透明面2の前面側の状態を赤外線光に依る画像として検出する構成を採ることにより、本実施の形態ではこの半透明面2を例えばインタラクティブなインターフェイスのための入力操作部として機能させるようにしているため、次のような利点が得られる。先ず、本実施の形態では半透明面2側からの赤外線の反射光量によって得られる画像に基づいて操作情報を得ることになるので、操作を行うための操作体としては、特に特殊なポインティングデバイスを必要とせず、赤外線を反射する物体であればその種類は問わないことになる。つまり、操作体としては、上述のように人体全体もしくはその一部や、その他の何らかの物体を問題なく使用することができる。

【0028】また、例えばタッチパネルなどでは操作パネル面に対して指などの操作体を接触させる必要があるが、本実施の形態の場合には操作体の位置や動きは赤外線光の反射として検出されればよいことから、半透明面2に操作体を接触させる必要性はなく、その前面の空間において操作を行うような方法を採用することができる。

【0029】また、上述したように赤外線の反射光量は、操作体の半透明面2に対する距離に応じて変化するために、例えば操作体の半透明面2からの距離を操作情

報として利用することも考えられる。

【0030】更に、半透明面2は上述のように例えば透明のガラス板などに対してトレーシングペーパーのような半透明の薄膜を組み合わせた、磨りガラスのようなものを利用するなどの簡略な手段により構成可能とされ、特にパネルに固有の駆動回路などは不要なので、低コストで容易に大型化を実現することができ、この点で大型化が困難なタッチパネルなどとは大きく異なる。そして、半透明面2側からの赤外線の反射光により得られる画像に基づいて操作情報を得ることで、画像認識さえ可能であれば複数の操作体を同時に認識して所要の制御を実行させることが可能である。つまり、複数の異なる操作対象に対する同時操作が可能となるものであり、特に半透明面2が大画面として構成される場合には半透明面2上のいろいろな領域を利用して異なる種類の操作を同時に行うことができることにもなるので非常に有効となる。

【0031】そして、半透明面2は画像表示パネルとしての機能も有することから、例えば後述するように操作対象となるメニュー画面のようなものを表示させた上で、ユーザがこのメニュー画面に対して指などにより操作を行えるようにするなどの直接的な操作を実現することも容易に可能となる。このように、本実施の形態としてのゲーム装置1は、インタラクティブ表示システムを利用しているため、その操作情報を入力するのに多くの可能性が得られ、これまでには無かったようなインタラクティブな入出力環境を容易に構築することができる。

【0032】本実施の形態としてのゲーム装置1では、例えばメニュー画面を表示させて、適宜所要の操作を行うことにより、各種ゲームを実行するようにしている。図5には、本実施の形態のゲーム装置1においてユーザがメニュー操作を行う場合が示されている。なお、以降説明するメニュー画面に関する操作は、本実施の形態における半透明面2に対する操作の形態及びこれに伴う半透明面2に対する表示制御などの基本を成すものである。また、図5においては半透明面2を前面側からみた状態が示されている。

【0033】例えばこの図5に示すように、ユーザが半透明面2の前面に近づいたとすると、先ず、制御装置6では、このときに得られる検出画像情報に基づいてユーザが近づいた半透明面2上の位置を認識する。そして、半透明面2上においてユーザが近づいたと認識された位置に対して、図5のようにメニュー画面Mを表示するように表示制御を行う。このメニュー画面Mは当然のこととしてプロジェクタ5から半透明面2に対して投影された画像である。

【0034】そして、ユーザ自身が位置している付近の半透明面2上にメニュー画面Mが表示された状態のもとで、例えばユーザは自身の指を用いて、メニュー画面Mにおいて操作項目が表示されている任意の領域を指さす

ように指定したとする。このとき、ユーザの指先は、半透明面2上から3cm〜30cm程度の範囲内の距離にあるようにされる。

【0035】これにより、例えばメニュー画面Mにおいては、ユーザが指し示した操作項目の領域が選択されたことを示す何らかの指示表示（例えば選択領域に対するカーソルの配置表示や所定の形態による強調表示など）が行われることになる。この強調表示のための表示制御は、検出画像情報に基づいてユーザの指が指し示している領域の座標を検出することにより実現される。

【0036】ここでは、上記のようにして指示表示が開始された状態から所定時間（例えば数秒程度）経過したときにエンター操作が行われたとみなすこととする。そして、ユーザがエンター操作を行った、つまり特定の操作項目が強調表示された状態を所定時間以上維持させたとすると、指定された操作項目に従った所要の制御動作を実行することになる。例えば、指定された操作項目に従って他の階層のメニュー画面を表示させたり、当該ゲーム装置1に対して所望の動作を実行させたりすることになる。あるいは、当該ゲーム装置1が何らかの外部機器を制御可能に構成されており、メニュー画面Mがその外部機器の動作についての操作制御を行うためのものであるとすれば、指定された操作項目に従って外部機器の動作を制御することになる。なお、ユーザが半透明面2の前面から離れていき、ユーザと半透明面2との間にある程度以上の距離があった場合には、それまで表示されていたメニュー画面Mは自動的に消去されるものとされる。

【0037】ここで、上記図5に示したメニュー操作を行う場合の制御装置6の処理動作例のフローチャートを図6に示す。この図6に示す処理動作は、主として制御装置6内の入力画像処理部12が検出画像情報に基づいて操作情報を認識すると共に、データベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されたプログラムに従って適宜処理動作を実行することにより実現される。

【0038】まず、ステップS301において、現在の検出画像情報から「接近体」が検出されるか否かについて判別を行う。ここで、「接近体」とは半透明面2に対して所定の距離範囲まで接近した何らかの操作体（図5ではユーザ自身の身体とされている）をいうものとされる。この「接近体」の検出は、例えば入力画像処理部12が検出画像情報と接近体の検出ように設定されたしきい値（しきい値制御部13により設定される）を比較して、例えば検出画像情報のある領域において、このしきい値以上の値が得られた場合には「接近体有り」と検出し、しきい値以上の値が得られない領域がない場合には、「接近体無し」と検出することになる。上記接近体検出用のしきい値は、例えば通常、人体（ユーザ）が半透明面2にある程度（例えば数十cm）近付いた時に検出画像情報として得られる人体部分の画像レベルに基づいて

設定すれば良い。

【0039】上記ステップS301において接近体を検出されなかった場合にはステップS308に進んで、現在メニュー画面Mが表示中で有るか否かについての判別が行われ、メニュー画面Mが表示されていない場合には、再度ステップS301の処理に移行するが、メニュー画面Mが表示中の状態である場合にはステップS309に進み、メニュー画面Mを消去するための制御処理を実行する。このメニュー画面Mの消去処理は、例えばデータベース駆動部14が画像生成部16に対するメニュー画面Mの画像データの生成処理を停止することで実現される。

【0040】これに対して、ステップS301において接近体を検出された場合には、ステップS302に進んで、半透明面2上における上記接近体の位置が検出される。この処理は、例えば検出画像情報における接近体の部分が占有する領域の座標を検出することで可能となる。この場合、検出すべき座標としては接近体の領域の所定の一地点であっても、所定規則に従って求められる複数地点であってもよく、実際の使用環境等に応じて任意に設定されれば良い。

【0041】続くステップS303においては、上記ステップS302で検出された接近体の位置に応じた半透明面2の領域に対してメニュー画面Mを表示させるための制御を実行する。この制御処理は、例えばデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されているメニュー画面表示用のプログラムに基づいて、画像生成部16において所要の書類のメニュー画面Mの画像データが作成されるように制御を行うことになる。この際、データベース駆動部14はステップS302にて検出された接近体の位置に対応する表示領域に対して、例えばメニュー画面Mの画像データをマッピングするようにして、表示用画像データを作成する。この結果、最終的にプロジェクタ5から投影される画像としては、半透明面2におけるユーザが近付いた位置に対してメニュー画面Mが表示されたものとなる。

【0042】次に、ステップS304においては、現在表示中のメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において、「操作体」が検出されたか否かについて判別が行われる。ここで、「操作体」とは半透明面2の前面において至近距離（しきい値の設定にもよるが3cm〜30cm程度）にある物体のことをいうものとされる。つまり、図5においてはメニュー画面Mを指し示す指が対象となる。そして、この「検出体」の検出処理は、先ず操作体検出用として、しきい値制御部13において設定されたしきい値と、検出画像情報の画像レベルとを比較することにより、操作体の有無を検出することが行われる。このとき設定されるしきい値としては、半透明面2の前面において至近距離にある物体を背景から分離して検出する必要上、前述した接近体検出用しきい値より

11

大きい値が設定される。そして、例えばしきい値と比較した結果、操作体が検出されたとすれば、その操作体が検出された検出画像情報上の座標位置を検出し、この検出位置とメニュー画面Mが表示されている画像情報上の位置が一致しているか否かを判別することで、現在表示中のメニュー画面の表示領域内における操作体の有無を検出することになる。

【0043】上記ステップS304においてメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において操作体が検出されない場合は、検出画像情報上に操作体が検出されなかったか、或は検出画像情報上に操作体を検出したとしてもこの操作体の検出位置がメニュー画面Mの表示領域内に対応する画像情報上の領域になかった場合とされ、この場合にはステップS301に戻るようになされる。

【0044】これに対して、ステップS304においてメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内において操作体が検出されたと判別された場合には、ステップS305に進んで、操作体が検出された位置に対応するメニュー画面Mの操作項目について指示表示が行われるような制御を実行してステップS306に進む。

【0045】ステップS306においては、ステップS304にて検出された操作体の検出状態が所定時間以上維持されるか否かについて検出を行うようにしている。この検出処理は、入力画像処理部12において現在の検出画像の状態遷移を監視することにより行われる。そして、例えば現在の検出画像情報上から操作体が検出されなくなったり、或は検出画像情報上における操作体の検出位置がステップS304にて検出されたメニュー画面Mの操作項目とされる表示領域内から外れたことが検出されたような場合には、ステップS301からの処理に戻るようになる。

【0046】また、ステップS306において、ステップS304にて検出された操作体の検出状態が所定時間以上維持されたと判別された場合には、エンター操作が行われたものとしてステップS307に進む。ステップS307においては、メニュー画面M上において操作体が検出された位置の操作項目に応じた所要の制御処理が実行される。この処理はデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されたプログラムに従って実行することになる。

【0047】<2、ボールラリーゲーム>以下、これまで説明してきたゲーム装置1の構成及び操作情報の検出方法を踏まえて、本実施の形態とされるゲーム装置1によって実行可能とされる各種ゲームの具体例について説明する。

【0048】図7は、本実施の形態とされるゲーム装置1によってボールラリーゲームを実行させた場合に半透明面2に表示される表示画面の一例が示されている。なお、ここでは半透明面2の前面側から見た状態が示され

12

ている。このようなボールラリーゲームは、例えばユーザが半透明面2上に表示されたメニュー画面Mから所定の項目を選択することで半透明面2に表示されるものである。

【0049】この図7に示すボールラリーゲームは、半透明面2上のゲーム領域（本実施の形態においては半透明面2全体をゲーム領域とする）に表示された例えば所定の速度で移動するボール21を1又はそれ以上のユーザが例えば半透明面2の前面において赤外線を反射可能な何らかの操作体（例えばユーザ自身の腕など）によってボール21を打ち返すような動作を行うことにより、ゲーム領域に表示されたボール21があたかもユーザの腕などで打ち返されたようにその移動方向を変化させるものである。

【0050】この場合のボール21の動き方としては、例えばボール21とユーザの腕などが衝突したと見なされた検出画像情報内の座標位置におけるユーザの腕とボール21の衝突面、すなわち例えば図7に示したようにユーザの腕がボール21と衝突したと見なした座標位置におけるボール21の接線Sを反射面として反射されたように、その移動方向を変化させることになる。

【0051】なお、半透明面2上に表示されるボール21は、当然のこととしてプロジェクタ5から半透明面2に対して投影された画像である。また、ボール21を打ち返すときのユーザの腕などは、半透明面2から例えば3cm～30cm程度の範囲内の距離にあるようにされればよく、この状態でゲーム装置1側においては、ユーザの腕が操作情報として検出されるように構成されれば良い。

【0052】このボールラリーゲームは、例えば複数のユーザが半透明面2に表示されたボール21を打ち返すゲームであり、例えばボール21が見かけ上の地面に落下したとされた場合にゲームオーバーとなる。また、ボール21がゲーム領域の外側からはみ出すような位置まで移動した場合、例えばボール21がゲーム領域の上端面、又は左右の端面位置まで移動した場合は、ボール21がこの上端面、又は左右の端面で反射されたようにその移動方向を変化させる。そして、ボール21がゲーム領域の下端面からはみ出すような位置まで移動した場合、つまりボール21が見かけ上、地面に落下したとされた場合、ゲームオーバーとする。なお、本実施の形態においては、説明を簡単にするためボール21の移動速度は予め設定された速度のまま移動することとするが、例えば徐々にボール21の速度を速くしたり、ボール21がユーザの腕など接したと見なした時のユーザの腕などの速度に応じてボール21の速度を変化させるようにすることも考えられる。

【0053】図8は、上記したようなボールラリーゲームを実行する場合の制御装置6の処理動作例を示したフローチャートである。この図8に示す処理動作は、例え

ば図6に示した処理動作において、メニュー画面Mからボールラリーゲームの項目が選択された際に、制御装置6の入力画像処理部12から供給される操作情報に基づいてデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納されたボールラリーゲームのプログラムに従って適宜処理動作を実行することにより実現されるものである。

【0054】この場合は、先ずステップS400において、ボールラリーゲームを実行させるための所定の操作が行われたかどうか判別する。すなわち、例えば先に図5に示したメニュー画面Mからボールラリーゲームの項目が選択されたかどうか判別する。そして、ステップS400において、ボールラリーゲームの項目が選択されたと判別した場合は、ステップS401に進み、半透明面2上のゲーム領域にゲーム画面として表示するボール21の各種設定値を初期値に設定する。このステップS401において設定されるボール21の設定値としては、例えばゲーム領域内に最初に表示するボール21の座標位置や移動方向、移動速度とされる。なお、これらの設定値は、予め決められた値でもよく、またボールラリーゲームが実行されるごとにランダムに設定する値でも良い。

【0055】上記ステップS401の処理が実行された後は、ステップS402において、半透明面2上のゲーム領域内に先にステップS401で設定した設定値（この場合はボール21の座標位置）に基づいて、ボール21を表示するための表示制御を実行することになる。そして、ステップS403において、ボール21がゲーム領域内か否か、すなわちボール21の座標位置がゲーム領域内で有るか否かの判別を行う。ここで、ボール21の座標位置がゲーム領域内でないと判別した場合は、ステップS408に進み、ゲームオーバであることを示す所要の表示を行って制御処理を終了することになる。

【0056】一方、ステップS403において、ボール21の座標位置がゲーム領域内で有ると判別した場合は、ステップS404に進む。ステップS404においては、ゲーム領域内においてユーザの腕などとされる操作体が発出されたかどうかの判別を行うようにされる。ここで、例えばゲーム領域内に操作体が発出した場合はステップS405に進み、ステップS404で検出された操作体の座標位置がボール21の座標位置と一致しているかどうかの判別を行うようにされる。この操作体の座標位置は、入力画像処理部12において検出される検出画像情報に基づいて、入力画像処理部12からデータベース駆動部14に対して供給される操作情報に基づいて判別することになる。

【0057】この場合、入力画像処理部12において検出される検出画像情報は、先に説明したように半透明面2側からの赤外線反射光により得られるため、ゲーム領域内に複数の操作体が存在しても同時に認識すること

が可能とされる。つまり、複数のユーザが同時にゲームに参加していても、各ユーザが行った操作の操作情報を同時に認識することが可能である。

【0058】そして、ステップS405において、ある操作体の座標位置とボール21の例えば外形の座標が一致したと判別した場合は、ステップS406に進み、その座標位置におけるボール21の接線Sを求め、この接線Sを反射面と仮想して反射したとみなしてボール21の設定値を変更することになる。このとき変更されるボール21の設定値としては、例えばボール21の移動方向の値とされる。すなわち、操作体の座標位置とボール21の座標位置が一致したと判別した場合は、上記図7に示したようにボール21と操作体から得られる接線Sでボール21が反射したと見なして、先に設定されたボール21の移動方向の設定値を、新たに反射後の設定値に変更することになる。

【0059】続く、ステップS407においては、上記ステップS406において変更された設定値に基づいてボール21を表示する新たな座標位置を演算することになる。また、ステップS404にゲーム領域内に操作体が発出されなかった場合、又はステップS405において操作体の座標位置がボール21の座標位置と一致しなかった場合は、ボール21の設定値を変更することなく、先に設定された設定値に基づいてボール21の座標位置を演算することになる。

【0060】なお、ステップS407において新たなボール21の座標位置を演算した際、ボール21の新たな座標位置がゲーム領域の上端面又は左右の端面の座標と一致した場合は、これらの端面でボール21が反射したと見なして、先に設定されたボール21の移動方向の設定値を変更することになる。

【0061】上記ステップS407において、ボール21の新たな座標位置を演算した後、ステップS402に戻って、再度ステップS402からの処理動作を実行するようにされる。これにより、上記図7に示したようなボールラリーゲームの制御処理が実現されることになる。

【0062】＜3、射的ゲーム（第1例）＞図9は、本実施の形態とされるゲーム装置1によって射的ゲームを実行させた場合に半透明面2に表示される表示画面の一例が示されている。なお、このような射的ゲームもまた例えば図5に示したメニュー画面Mから所定の項目を選択することで表示されるものである。

【0063】この図9に示す射的ゲームもまた、先に図7において説明したボールラリーゲームと同様に例えば半透明面2全体がゲーム領域とされており、このゲーム領域内に例えばリングなどの標的23を頭上に乗せたような人物のゲーム画面22が表示される。そして、ユーザがこの標的23に目掛けて、例えば先端に吸盤などが取り付けられた矢24を投げて楽しむものである。

15

【0064】そして、例えば矢24が標的23に当たらず、他のゲーム領域に当たった場合はゲームオーバーとすると共に、矢24が標的23に当たった場合は、矢24が標的23に当たったことを示す何らかの表示をしてゲームオーバーとするようにされる。

【0065】図10は、上記したような射的ゲームを実行する場合の制御装置6の処理動作例を示したフローチャートである。この図10に示す処理動作もまた、例えば図6に示した処理動作において、メニュー画面Mから射的ゲームの項目が選択された際に、制御装置6の入力画像処理部12から供給される操作情報に基づいてデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納された射的ゲームのプログラムに従って適宜処理動作を実行することにより実現されるものである。

【0066】この場合は、まずステップS500において、射的ゲームを実行させるための所定の操作が行われたかどうか判別する。ステップS500において、射的ゲームを実行させるための所定の操作が行われたと判別した場合、例えば先に図5に示したメニュー画面Mから射的ゲームの項目が選択されたと判別した場合はステップS501に進む。ステップS501においては、ゲーム領域内に射的ゲームのゲーム画面22を表示するための表示制御を実行することになる。この表示制御も上述したようにデータベース駆動部14が射的ゲームのプログラムに基づいて表示制御を行うことで実現される。

【0067】ステップS502においては、ゲーム領域内に例えば矢24などの操作体が検出されたかどうかの判別を行っており、ゲーム領域内に矢24を検出した場合はステップS503に進む。なお、ステップS502における矢24の検出処理は、矢24が検出されるまで行われるものとする。

【0068】続くステップS503においては、ステップS502で検出された矢24の座標位置がゲーム画面22として表示されている標的23の座標位置と一致しているかどうかの判別を行う。そして、ステップS503において、矢24の座標位置が標的23の座標位置と一致していないと判別した場合は、ゲームオーバーとするための制御処理を実行することになる。

【0069】また、ステップS503において、矢24の座標位置が標的23の座標位置と一致したと判別した場合は、ステップS504に進んで、矢24が標的23に当たったことを示す何らかの表示画面の表示制御を実行した後、ゲームオーバーとする制御処理を実行することになる。

【0070】＜4、射的ゲーム（第2例）＞図11は、さらに本実施の形態とされるゲーム装置1によって射的ゲームを実行させた場合の表示画面の一例が示されている。なお、このような射的ゲームもまた半透明面2上に表示されたメニュー画面Mから所定の項目を選択することで表示されるものである。

16

【0071】この図11に示す射的ゲームもまた、先に説明したボールラリーゲームや射的ゲーム（第1例）と同様に例えば半透明面2全体がゲーム領域とされており、このゲーム領域内に例えば複数の標的26を有するゲーム画面25が表示されるものである。そして、上記図9に示した射的ゲーム（第1例）同様に、ゲーム画面25として表示された標的26に目掛けて何らかの操作体（この場合はボール27）を投げることによって標的26を撃破して楽しむものである。この場合も半透明面2上のゲーム領域に表示されるゲーム画面としての標的26は、プロジェクタ5から半透明面2に対して投影された画像である。また、標的26にボール27が当たった場合は、その当たった標的26を消去し、最終的に全ての標的26が撃破されて、ゲーム画面から消去されることでゲームオーバーとされる。

【0072】このような射的ゲームを実行する場合もまたメニュー画面Mから射的ゲーム（第2例）の項目が選択された際に、制御装置6の入力画像処理部12から供給される操作情報に基づいてデータベース駆動部14がデータベースメモリ15に格納された射的ゲームのプログラムに従って適宜処理動作を実行することにより実現される。この場合の制御装置6の処理動作は、上記図10に示した射的ゲーム（第1例）の処理動作に準じているため、図10に示したフローチャートを参照しながら説明する。この場合も上記ステップS500に示したように例えば半透明面2に表示されたメニュー画面Mから射的ゲームの項目が選択されたと判別した場合は、半透明面2上のゲーム領域内にゲーム画面25を表示するような表示制御を実行する（S501）。

【0073】そして、ステップS502に示したようにゲーム領域内に操作体であるボール27が検出されたかどうかの判別を行い、ゲーム領域内にボール27を検出したと判別した場合は、このボール27の座標位置が標的26の座標位置と一致しているかの判別を行う（S503）。そして、ボール27の座標位置が標的26の座標位置と一致していれば、その座標位置に表示された標的26の画像を消去するような表示制御を実行する。そして、ゲーム領域内に表示されている全ての標的26が消去されたと判別した場合は、例えば全ての標的26が撃破されたことを示す何らかの表示制御を実行した後、ゲームオーバーとするための表示制御を実行するようにすれば良い。

【0074】＜5、他の実施の形態としてのゲーム装置の構成＞ところで、本実施の形態のゲーム装置としては、図1に示す構成から赤外線LEDパネル3を省略することも可能である。例えば、本発明に基づくゲーム装置を屋外などの外光の強い環境で使用する場合は、日中の自然光に含まれる赤外線が強いために、図1に示すような赤外線LEDパネル3から照射される赤外線光を操作情報検出用の光源とする構成では、赤外線LEDパネ

ル3から照射される赤外線光の強度が自然光に含まれる赤外線に対して相対的に弱まるので、場合によっては適切な操作情報の検出が行われない(つまり操作情報を認識可能な適正な検出画像情報が得られない)可能性がある。

【0075】そこで、このような場合には、赤外線LEDパネル3を省略し、その代わりに自然光に含まれる赤外線光を操作情報検出用の光源として利用することができる。この場合、検出画像情報を得るために必要な基準入力画像レベルL_{int}は、例えば接近体及び操作体等の検出対象が無い(半透明面2に対して何の操作も行われていない)とされる状態のもとで、その前面側から半透明面2を透過してCCDカメラ4において撮像される撮像信号から得た画像情報に基づいて検出するようにされる。

【0076】そして、例えば半透明面2に対して何らかの操作が行われるとすると、このときの半透明面2における接近体及び操作体などの部分をCCDカメラ4側からみた場合には、接近体及び操作体などにより自然光の赤外線が遮られることから、これを自然光に含まれる赤外線光の影として見ることができる。本実施の形態の制御装置6では、基準入力画像レベルL_{int}に対して、画像レベルがより低くなる(暗くなる)ようにして変化する画像情報を操作情報として扱うことになる。この場合、図2に示す制御装置6の内部構成としては、赤外線LEDパネル3が省略されたことに応じて、LED駆動部10が設けられないことになる。

【0077】また、本実施の形態のゲーム装置としては、図1に示す構成において、例えば赤外線LEDパネル3の代わりにマイクロ波発生器を設け、また、CCDカメラ4の代わりにマイクロ波受信器を設けて構成することも考えられる。この場合、図2に示す制御装置6においては、LED駆動部10(図1参照)の代わりに、マイクロ波発生器を駆動するためのマイクロ波駆動回路が備えられる。また、マイクロ波受信器から供給される受信マイクロ波を入力して例えば所定形式のデータに変換して出力する画像信号入力回路と、この画像信号入力回路から供給されるマイクロ波の受信データを入力して所要の処理を行うことにより、例えば検出画像情報を得ると共にこの検出画像情報に基づいて操作情報を得る入力データ処理回路が設けられる必要がある。画像信号入力回路及び入力データ処理回路は、それぞれ図2に示す画像入力部11及び入力画像処理部12に代わる機能回路部である。また、操作情報検出用の媒体としてマイクロ波を利用するため、CCDカメラ4に備えられた赤外線透過フィルタ4aや、プロジェクタ5に備えられた赤外線遮断フィルタ5aは不要となる。

【0078】このように、それが照射された物体に反射する性質を有するマイクロ波のような媒体を操作情報の検出に利用するように構成しても、これまで説明してき

た実施の形態(赤外線を操作情報の検出に利用した例)と同様にして本発明としてのゲーム装置を構成することが可能である。

【0079】なお、これまで説明した本発明のゲーム装置で実行可能とされるゲームは、あくまでも一例であり、これに限定されることなく他にも各種考えられるものである。また、本実施の形態においては音声出力系の説明は省略したが、各種ゲーム音声の出力を行うことは可能である。また、本実施の形態においては、半透明面2が垂直に設置された状態(壁面状)とした場合について説明したが、本発明としての半透明面2の機能(表示パネル機能及び操作パネル機能)を考慮すればこれに限定されることなく、水平に設置したり、あるいは半透明面2を球面状などの曲面として形成することも可能である。

【0080】

【発明の効果】以上、説明したように本発明は、所定の波長帯域の光又は電磁波を反射するなどして、これに状態変化(この状態変化が検出画像情報として反映される)を与えることのできる物体で有れば、操作を行うための操作体として成立するものである。つまりユーザが自身の腕やボールなどを使って自由度の高い入力操作を行うことができる。また、半透明面は低コストで容易に大型化することが可能なため、この半透明面に投影表示手段から各種ゲーム画面を投影することによって表示パネルとして機能させた場合は、直接的な入力操作を行うことが可能になり、よりリアリティのあるゲームを楽しむことができる。

【0081】また、本発明の場合は例えばCRTなどの表示デバイスにより表示される画像を直接見るのではなく半透明面に投影表示された画像を例えば大画面で見ることになるため、長時間ゲームを行った場合でもユーザの目に特に負担をかけることがなく、しかもユーザが全身を動かして健康的にゲームを行うことができる。

【0082】そして、例えばCRTや液晶ディスプレイなどの表示デバイスや、タッチパネル、トラックパッドなどを併用して本発明と同等の効果を有するゲーム装置を得ようとした場合には、その構成も複雑になってコストも相当にかかるなどの問題があるが、本発明では上述のごとき効果を得るのにあたり、単なる半透明面と、この半透明面に対して行われた操作を検出するための撮像装置と、上記半透明面に対してゲーム用画像等を表示する投影表示装置等が備えられればよく、より簡略な構成によってこれを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態としてのゲーム装置の構成例を示す概念図である。

【図2】本発明の実施の形態としてのゲーム装置に備えられる制御装置の内部構成を示す図である。

【図3】基準入力画像レベルを検出及び保持するための

19

処理動作を示すフローチャートである。

【図4】検出画像情報を生成するための処理動作を示すフローチャートである。

【図5】本実施の形態のゲーム装置における基本的な操作例を示す説明図である。

【図6】図5に示す操作を実現するための処理動作を示すフローチャートである。

【図7】本実施の形態のゲーム装置においてボールラリーゲームを実行させた時の表面画像を示した図である。

【図8】図7に示したボールラリーゲームを実行するための処理動作を示すフローチャートである。

【図9】本実施の形態のゲーム装置において射的ゲームを実行させた時の表面画像を示した図である。

20

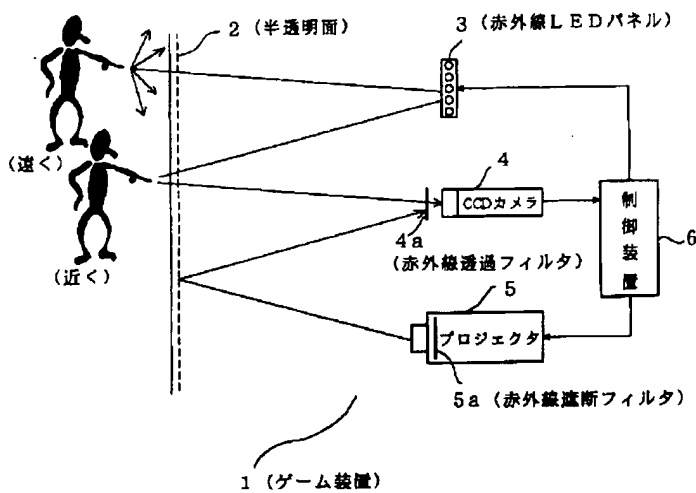
【図10】図9に示した射的ゲームを実行するための処理動作を示すフローチャートである。

【図11】本実施の形態のゲーム装置において射的ゲームを実行させた時の表面画像を示した図である。

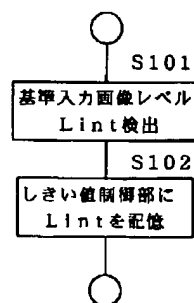
【符号の説明】

1 ゲーム装置、2 半透明面、3 赤外線LEDパネル、4 CCDカメラ、5 プロジェクタ、6 制御装置、10 LED駆動部、11 画像入力部、12 入力画像処理部、13 しきい値制御部、14 データベース駆動部、15 データベースメモリ、16 画像生成部、17 画像合成部、18 RGB信号生成部、21 27 ボール、22 25 ゲーム画面、23 26 標的、24 矢

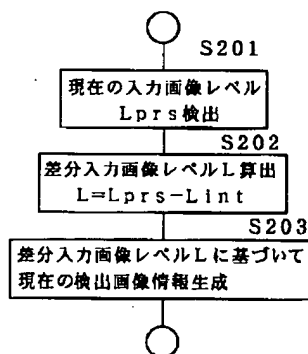
【図1】



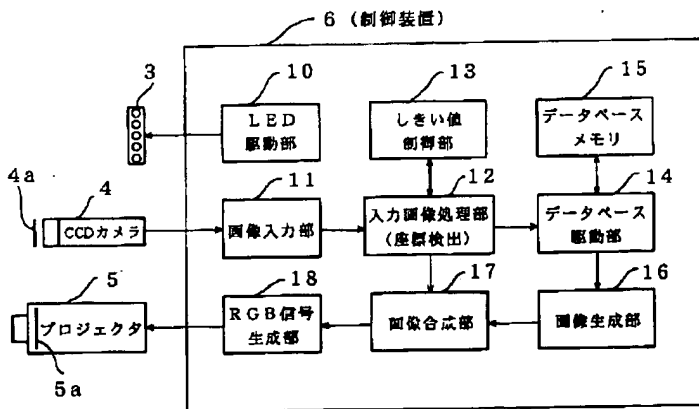
【図3】



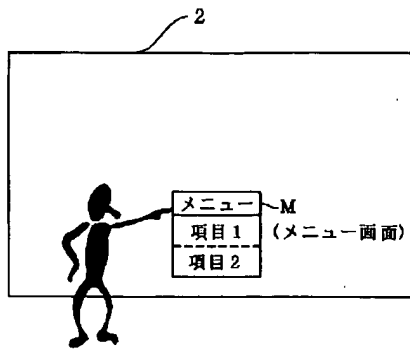
【図4】



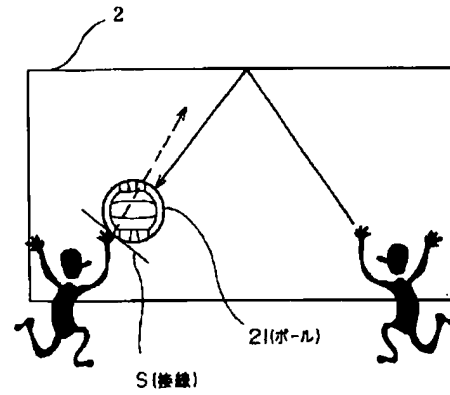
【図2】



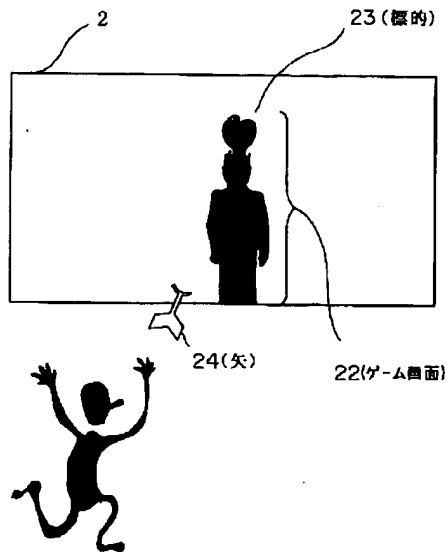
【図5】



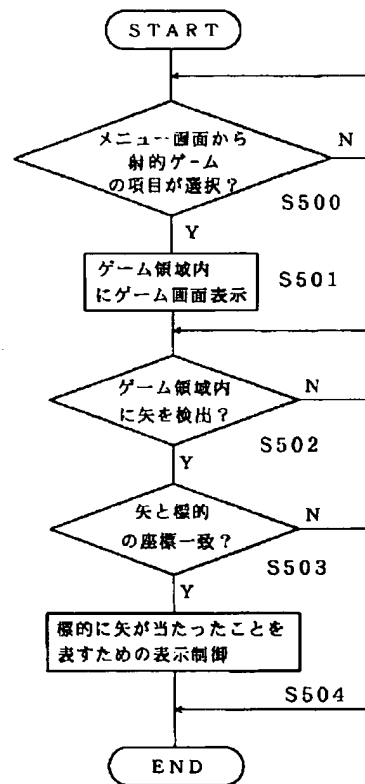
【図7】



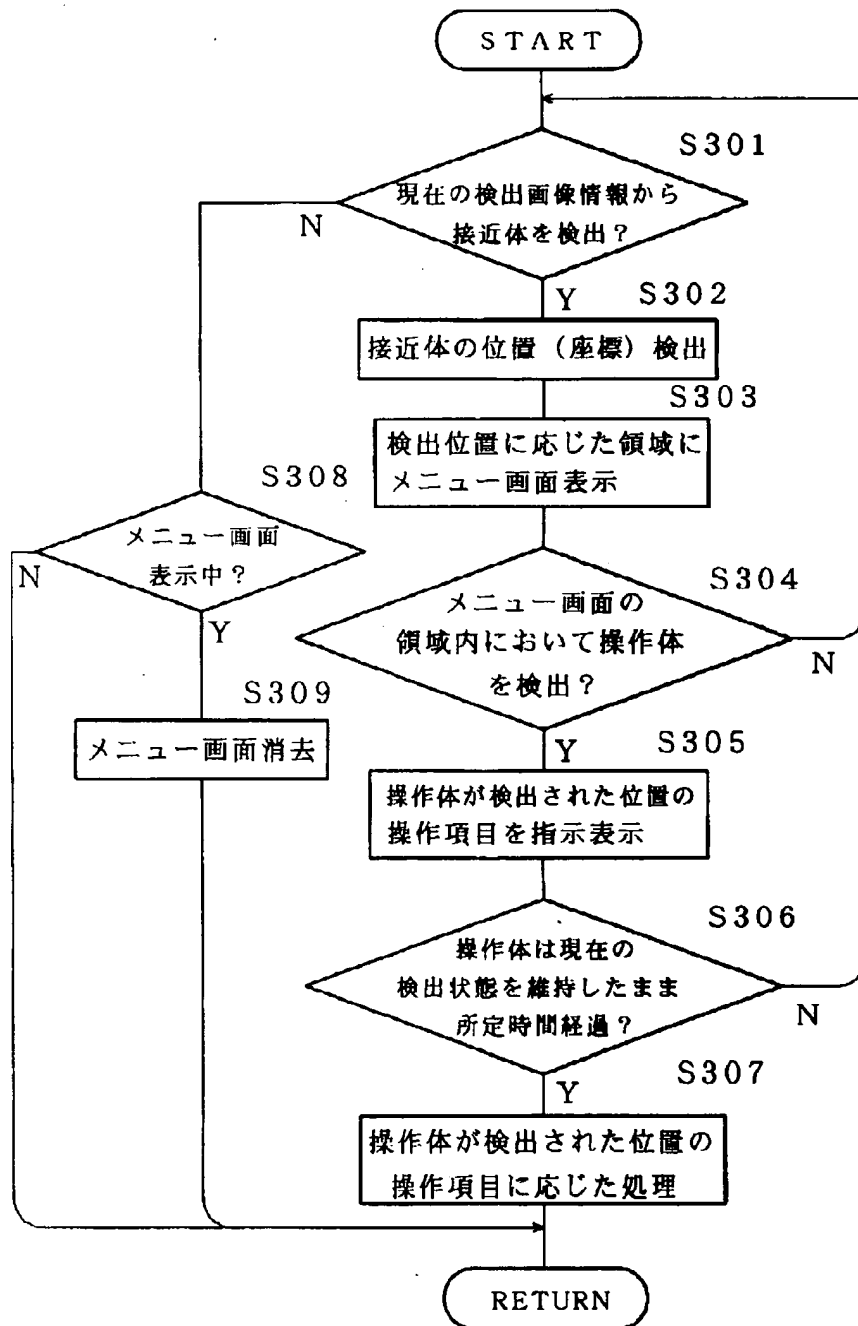
【図9】



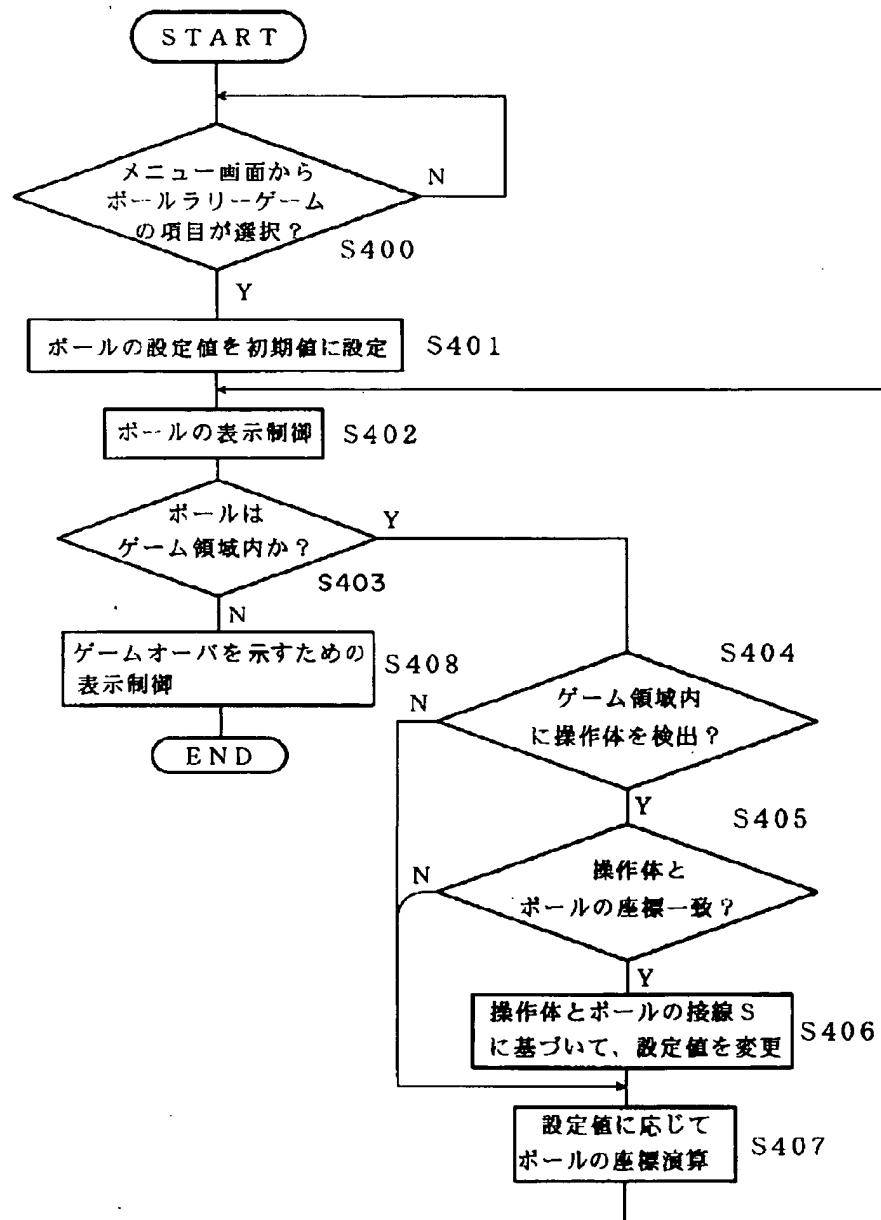
【図10】



【図6】



【図8】



【図11】

